RED BUILDING TEAM

الدارات الكهربائية ١

المحاضرة الرابعة

8 صفحات

الدكتور: نبيل صبح

التاريخ: ٢٠١٤/١٠/١٢

التابع الدوري : مؤلف من مجموعة توابع جيبية وهو أي منحني يكرر نفسه خلال فترة زمنية محددة ويكون لها دور وشكل محدد خلال هذا الدور .

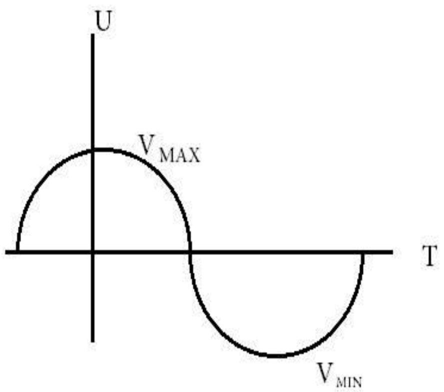
الفرق بين التيار المتناوب والمستمر :

التيار المتناوب : يتم فيه اهتزاز للإلكترونات وليس انتقال.

التيار المستمر : يتم فيه عملية انتقال للإلكترونات .

كلاهما مِر إلا أن التيار المتناوب أخطر لأن التردد المستخدم هو تردد قريب من نبضات القلب ..

- **التوابع الجيبية :**



القيمة اللحظية للتابع : $u(t) = \hat{U}.\sin(wt + \varphi)$

القيمة العظمى: $\hat{U}$

السرعة الزاوية: $w=2\pi f$ ← rad/sec

التردد: $f = \frac{1}{T}$

الصفحة البدائية: φ

جمع التوابع الجيبية :

لجمع تابعين جيبيين لهما نفس التردد :

$$u_{1(t)} = \widehat{U_1}.\sin(wt+\varphi_1)$$

$$u_{2(t)} = \widehat{U_2}.\sin(wt+\varphi_2)$$

$$u_{(t)} = u_{1(t)} + u_{2(t)}$$

$$u_{1(t)} = \widehat{U_1}(\sin wt\,.\,cos\varphi_1 + coswt.\,sin\varphi_1)$$

$$u_{2(t)} = \widehat{U_2}(\sin wt\,.\,cos\varphi_2 + coswt.\,sin\varphi_2)$$

$$u_{(t)} = \widehat{U}(\sin wt\,.\,cos\varphi + coswt.\,sin\varphi)$$

$$\hat{u}sinwt\ cos\varphi[\widehat{u_1}cos\varphi_1 + \widehat{u_2}cos\varphi_2]\sin wt$$

$$\hat{u}\ sin\varphi = \widehat{u_1}sin\varphi_1 + \widehat{u_2}sin\varphi_2$$

$$\hat{u}cos\varphi = \widehat{u_1}cos\varphi_1 + \widehat{u_2}cos\varphi_2$$

$$\hat{u}^2 = u_1^2u_2^2 + 2u_1u_2\cos(\varphi_2 - \varphi_1)$$

$$tan\varphi = \frac{\widehat{u_1}sin\varphi_1 + \widehat{u_2}sin\varphi_2}{\widehat{u_1}cos\varphi_1 + \widehat{u_2}cos\varphi_2}$$

مجموع عدد من التوابع الجيبية (أكثر من تابعين):

$$u(t) = u_1(t) + u_2(t) + u_3(t)$$

$$tan\varphi = \sum_{m=1}^{M}\frac{\hat{u}_{\ M}.\,sin\varphi_M}{\hat{u}_{\ M}.\,cos\varphi_M} = \frac{\widehat{u_1}sin\varphi_1 + \widehat{u_2}sin\varphi_2 + \widehat{u_3}sni\varphi_3}{\hat{u}_1cos\varphi_1 + \widehat{u_2}cos\varphi_2 + \widehat{u_3}cos\varphi_3}$$

$$\hat{U} = \sqrt{\sum_{\mu=1}^{n} \widehat{U_\mu^2} + \sum_{\mu=1}^{n}\sum_{\gamma=1}^{n} \widehat{U_\mu}\widehat{U_\gamma}\cos(\vartheta_\gamma - \vartheta_\mu)}$$

في حالة n=3

$$\widehat{u_1}^2 + \widehat{u_2}^2 + \widehat{u_3}^2 + 2\widehat{u_1}\widehat{u_2}\cos(\varphi_2 - \varphi_1) + 2\widehat{u_1}\widehat{u_3}\cos(\varphi_2 - \varphi_1) + 2\widehat{u_2}\widehat{u_1}\cos(\varphi_1 - \varphi_2) + \widehat{u_2}\widehat{u_3}\cos(\varphi_3 - \varphi_1) + \widehat{u_3}\widehat{u_1}cos(\varphi_1 - \varphi_3) + \widehat{u_3}\widehat{u_2}\cos(\varphi_3 - \varphi_1)$$

$$\widehat{u^2} = u_1^2 + u_2^2 + u_3^2 + 2u_1u_2\cos(\varphi_2 - \varphi_1) + 2u_1u_3\cos(\varphi_3 - \varphi_1) + 2u_2u_3\cos(\varphi_3 - \varphi_2)$$

حالة الملف: الملف لا يوجد في دارات التيار المستمر لأنه يوجد حالات قصر و حسب قانون فاراداي أن تيارا" كهربائيا" يدعى التيار المتحرض يمكن توليده في داره مغلقة اذا غيرنا التدفق المغناطيسي الذي يجتازها ويدوم هذا التيار مادام تغير التدفق مستمرا" ومنه :

الملفات في دارة التيار المستمر = أسلاك لذلك ندرس الملفات في دارة التيار المتناوب

$$UL_t = L\frac{d_i}{d_t} = w\,L\,\hat{I}.\cos(wt\,)$$

$$UL_t = \mathrm{w\,L\,\hat{I}.sin(wt} + \frac{\pi}{2})$$

إن ممانعة الملف : $z = |w\,L|$

التوتر في الملف يتقدم على التيار بمقدار $\frac{\pi}{2}$

3 - المكثفات : $U_C = \frac{1}{C}\int i\,.dt = -\frac{1}{wc}\;\hat{I}\cos(wt)$

$$U_C = \frac{1}{wc} \;\; I \sin(wt - \frac{\pi}{2})$$

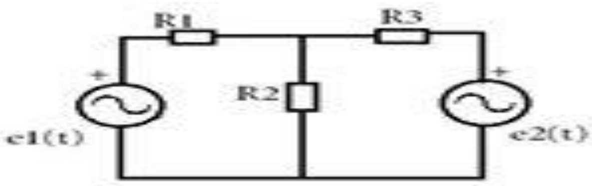
إن ممانعة المكثف : $$Z_C = \frac{1}{W.C}$$

التيار في المكثفات يتقدم على التوتر بمقدار $\frac{\pi}{2}$

تطبيق : ليكن لدينا الدارة المبينة بالشكل المجاور :

نحل الدارة حسب مبدأ تراكم التيار :

ولدينا فرضا" المسألة التالية :



$$e_1(t) = \hat{E}_1 \sin(wt + \varphi_1) = 100\sin(wt + 30°)$$

$$e_3(t) = \hat{E}_3 \sin(wt + \varphi_2) = 50\sin(wt + 60°)$$

$$R_1 = R_2 = R_3 = 2\Omega$$

- أحسب $I_{2(t)}$ ؟؟

حسب مبدأ التراكم:

$$I_2(t) = \frac{e_1(t)}{R_3 // R_2 + R_1} \cdot \frac{R_3}{R_3 + R_2} + \frac{e_3(t)}{R_1 // R_2 + R_3} \cdot \frac{R_1}{R_1 + R_2}$$

$$I_2(t) = \frac{100\sin(wt+30)}{3}.\frac{1}{2} + \frac{1}{2}.\frac{50\sin(wt+60)}{3}$$

$$tan\varphi = \frac{\frac{100}{6}\sin 30 + \frac{50}{6}sin60}{\frac{100}{6}\cos 30 + \frac{50}{6}cos60}$$

$$\hat{I}^2{}_2 = \left(\frac{100}{6}\right)^2 + \left(\frac{50}{6}\right)^2 + 2\left(\frac{100}{6}.\frac{50}{6}\right)\cos(60-30)$$

تطبيق٢:

هنا يوجد ملف بدلاً من R_2

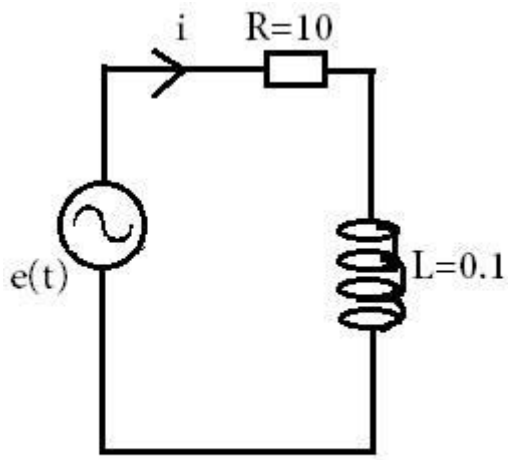
$$i_2(t) = \frac{\widehat{E_1}\ SIN\widehat{(wt}+\varphi_1)}{(WL)\backslash\backslash R_3 + R_1} \times \frac{R_3}{R_3 + WL} + \frac{\widehat{E_3}\ S\imath n\widehat{(wt}+\varphi_2)}{R_1\backslash\backslash(WL) + R_3} \times \frac{R_1}{R_1 + (WL)}$$

حل هذه المعادلة نكتب :

$$e_2(t) = i_1R_1 + U_2$$

$$= i_1R_1 + L\frac{di}{dt}$$

مسألة :





الحالة ١ : (مقاومة)

$$R(t) = 10\sin(wt)$$

$$w = 100 rad.s^{-1}$$

$$u = R.I$$

$$u_{2(t)} = i.R$$

$$= 100.\sin(wt)$$

الحالة ٢ : (ملف)

قانون فاراداي : إذا طبق توتر على أي ينشأ في هذا الملف توتر

$$u_l = l.\frac{d_i}{d_t}$$

$$l.\frac{d_i}{d_t} = lw10\cos(wt)$$

$$= lwIcos(wt)$$

$$u_L = Lw\hat{I}\sin(wt + \frac{\pi}{2})$$

$$e = i.R + u_L$$

$$= 100\sin(wt) + Lw\hat{I}\sin(wt + \frac{\pi}{2})$$

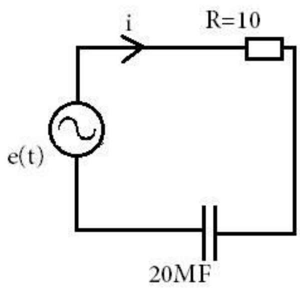
$$= 100\sin(wt) + 100\sin(wt + 90)$$

$$\widehat{E^2} = (100)^2 + (100)^2 + 2 \times 100 \times 100\cos(90)$$

$$\hat{E} = 10\sqrt{2}$$

$$tan\varphi = \frac{100.sin0 + 100.sin90}{100.\cos(0) + 100.sin90}$$

لو كان هناك مكثف بالإضافة الى الوشيعة السابقة :



$$e = u_R + u_L + u_C$$

$$e(t) = iR + l\frac{di}{dt} + \frac{1}{c}\int i\,dt$$

$$= 100\sin(wt) + 100\sin\left(wt + \frac{\pi}{2}\right) + 5000 \times \sin(wt - 90)$$

$$\hat{E} = (100)^2 + (100)^2 + (5000)^2 + 2(100 \times 100)cos90 + 2(5000 \times 100)\cos(90)$$

$$tan\varphi = \cdots$$

يملك بعضنا مدرجا جاهزا ليجري عليه ثم يقلع طائراً، إذا لم تملك

مدرجا مثله، فعليك أن تعلم انها مسؤوليتك أن تمسك معولا بيدك

وتبدأ بتعبيد مدرج لك ،لكي تقلع أنت ومن سيتبعونك من بعدك